

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-233862  
(43)Date of publication of application : 10.09.1993

(51)Int.Cl.

G06K 7/10

(21)Application number : 04-072572  
(22)Date of filing : 22.02.1992

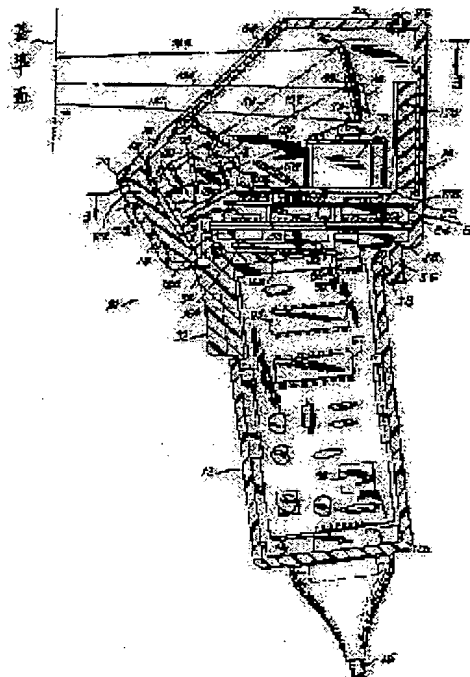
(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
(72)Inventor : JIEROOMU SUUOOTSU  
HAWAADO EMU SHIEPAADO  
MAAKU JIEI KURISHIYUUBAA  
BORISU METORITSUKII  
EDOWAADO BAAKAN

## (54) OPTICAL SCANNING DEVICE AND METHOD THEREFOR

### (57)Abstract:

PURPOSE: To simplify target matching, to improve read efficiency and to shorten read time by irradiating a symbol with laser light generated from a head so as not to be visually easily identified, and condensing laser light reflected from the symbol so as not to be easily identified concerning the angle of view.

CONSTITUTION: The part of incidental laser light passed through an opening iris is deflected to a scanning mirror 66 by an optical assembly along an optical axis 102 in a head 10, and the scanning mirror 66 passes the laser light colliding there forward through a window 68 along an optical axis 104 and reflects it on the symbol. When the scanning mirror 66 is activated by a trigger switch 32, oscillating motion is executed and in the case of linear scanning, the incidental laser light is swept across all the bars of the symbols in a lengthwise direction. The returned part of the reflected laser light is condensed by a spherical condensing mirror 76 and reflected to a photosensor 80. The photosensor 80 detects the variable luminance of the condensed laser light over the view extending beyond a linear scanning area and generates an electric signal showing variable light intensity.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.02.1999  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.08.2000  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number] 3152724  
[Date of registration] 26.01.2001  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-233862

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 K 7/10

識別記号

庁内整理番号

L 8945-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数20(全 19 頁)

(21)出願番号 特願平4-72572

(22)出願日 平成4年(1992)2月22日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 ジェローム スウォーツ

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11733

オールド フィールド クレイン ネット

ロード 19

(72)発明者 ハワード エム シェパード

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11739

グレート リバー プロボスト アベニ

ュー 18

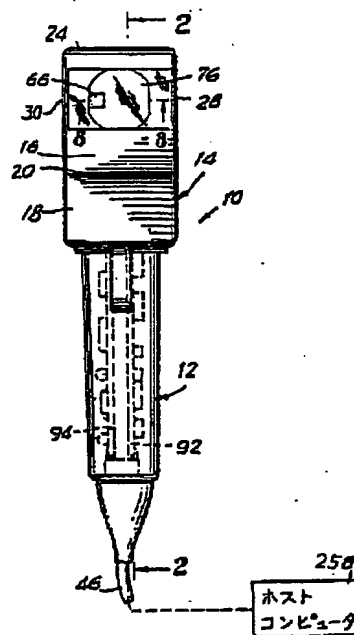
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学的走査装置及びその走査方法

(57)【要約】

【目的】 ユーザーが容易に照準合わせができるようにし、半導体レーザダイオードからのユーザーが視覚的に容易に認識できないレーザ光であっても、照準合わせを簡単させ、読み取り効率および読み取り時間を短縮可能とする。

【構成】 読み取られる各記号を照準することができる携帯用レーザダイオード走査ヘッドは視覚的に容易に認識できないレーザ光を発光、受光し、各記号を目視して探索し、追跡できるようにトリガスイッチ起動式の照準光機構を備えている。小型のレーザダイオードの光学素子列と光学的に折れ曲がる光路アセンブリ及び交換可能な部品設計と、ヘッドの一体式窓構造が開示されている。凹面集光ミラーと固定的、静止的な関係で固定された固定式の反射ミラーと、軽量の移動式走査ミラーとが開示されている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記号を読み取るためのレーザ走査ヘッドにおいて、(a) ヘッド内に実装され、起動されたとき入射レーザ光を発生するための動作を行う起動可能なレーザ光源と、(b) 第1光路に沿って前記入射レーザ光を可動走査ミラーに反射するための固定反射ミラーであって、前記走査ミラーは前記入射レーザ光をヘッド外部に位置する基準面の方向に反射し、かつ基準面の近傍の有効距離範囲内の記号へと反射するように配置され、前記記号から反射したレーザ光を反射し、この反射レーザ光の少なくとも戻り部分は第2光路に沿って前記記号からヘッドの方向に再び進行するように構成された反射ミラーと、(c) 固定の凹面集光ミラーと、(d) ヘッド内に実装され、前記走査ミラーを移動し、かつ走査中に入射レーザ光を記号を横切って掃引するための走査駆動手段であって、反射したレーザ光の戻り部分が走査領域に渡って可変的な輝度を有するようにされた走査駆動手段と、(e) ヘッド内に実装され、視野にわたって反射レーザ光の戻り部分の可変輝度を検出し、検出された可変光輝度を示すアナログ電気信号を発生するためのセンサであって、前記凹面集光ミラーは視野にわたって反射したレーザ光の戻り部分を集光し、かつ、集光された戻り部分をセンサへと向けるように配置された形式のセンサと、(f) ヘッド内に実装され、アナログ電気信号を発生し、記号を示す処理された信号を発生するための信号処理手段と、(g) 前記走査ミラーと、前記レーザ光源と、前記走査駆動手段と、前記センサと、前記信号処理手段とに作動的に接続され、かつこれらの装置を起動するように動作して、使用者がトリガ手段を手動的に起動すると記号の読み取りを開始するようにされたヘッド上の手動的に起動可能なトリガ手段とを備えたことを特徴とするレーザ走査ヘッド。

【請求項2】 前記入射レーザ光が使用者には視覚的に容易に認識し得ないことを特徴とする請求項1記載のレーザ走査ヘッド。

【請求項3】 光源と光センサとを有し、光反射率が異なる部分を有する記号を読み取るように動作する光学的走査装置で使用される光学部品において、

(a) 前記光源からの光を反射するための固定反射ミラーと、

(b) 走査ミラーであって、(i) マーク部分を横切って走査中に反射ミラーからマーク部分に光を反射させることによって、光輝度が可変である光をマーク部分から反射させ、(ii) マーク部分を反射した光の少なくとも一部を受け取るための走査ミラーと、

(c) 反射ミラーと固定的な関係で実装された固定の凹面集光ミラーであって、前記走査ミラーは更にマーク部分から反射した光の受光部分を集光ミラーへと向ける機能を果たし、集光ミラーは走査ミラーからの光を検出器上に集束するように配置されている集光ミラーと、

2

(d) 走査ミラーを移動させる移動手段とを備えたことを特徴とする光学部品。

【請求項4】 前記凹面集光ミラーが光軸を有することを特徴とする請求項3記載の光学部品。

【請求項5】 前記光源がレーザ光源であり、前記マークはバーコード記号であることを特徴とする請求項3記載の光学部品。

【請求項6】 前記レーザ光源が視覚的に容易に認識し得ない光を発生することを特徴とする請求項5記載の光学部品。

【請求項7】 軽量のハンディなハウジング内に実装されたレーザ光源とレーザ光センサとを有し、光反射率が異なる部分を有するマークを読み取るように動作する光学走査装置で使用される光学部品において、(a) 光源からの光路内に実装された固定反射ミラーと、(b) マーク部分を横切る走査中に反射ミラーからマーク部分に光を反射し、マーク部分から光輝度が可変である光を反射する往復振動可能な走査ミラーと、(c) マーク部分から反射した光の少なくとも一部を集光し、かつ、集光された光の部分を光センサへと向けるための固定集光ミラーと、(d) 走査ミラーを振動するための振動駆動手段とを備えたことを特徴とする光学部品。

【請求項8】 前記反射ミラーが前記集光ミラーよりも小さく、かつ前記集光ミラー上に実装されたことを特徴とする請求項7記載の光学部品。

【請求項9】 前記反射ミラーが前記集光ミラーと一体構造であることを特徴とする請求項7記載の光学部品。

【請求項10】 前記反射ミラーが前記光源と対向し、光反射性の被覆で覆われた正面を有し、かつ、前記集光ミラーが前記光センサと対向し、光反射性の被覆で覆われた正面を有することを特徴とする請求項7記載の光学部品。

【請求項11】 前記振動駆動手段が前記走査ミラーの上に実装した出力軸を有する走査モータを備え、この走査モータは360度未満のアーク長にわたって、毎秒複数回の振動速度で交互の周囲方向に軸を往復的、かつ反復的に振動せしめるように動作することを特徴とする請求項7記載の光学部品。

【請求項12】 前記光源がレーザ光源であり、前記マークがバーコード記号であることを特徴とする請求項7記載の光学部品。

【請求項13】 前記走査手段が出力軸を有する電動モータを備え、走査ミラーがこの出力軸とともに直接連動するように実装されたことを特徴とする請求項7記載の光学部品。

【請求項14】 マークを読み取り、マークを示す電気信号を発生するための軽量の、ハンディ型のレーザ走査装置において、

(a) レーザ光をマークへと通過させ、かつマークから反射したレーザ光を受光する領域を有するハウジング

3

と、  
 (b) ハウジング内の光源と、  
 (c) レーザ光が前記ハウジング領域を通過した後に反射レーザ光を受光し、マークを表す第1信号を発生するための、このハウジング内のセンサと、  
 (d) レーザ光源とハウジング領域との間に、及びこの領域とセンサとの間におおむねの光路を形成するハウジング内に配置された複数の光学素子であって、この光学素子は(i) 光源からのレーザ発光を受光する固定反射ミラーと、(ii) 反射ミラーからのレーザ発光を受光し、マークを横切る領域を掃引するように配置された往復振動可能な走査ミラーと、(iii) 反射したレーザ光を受光し、このレーザ光をセンサへと反射するように配置された固定集光ミラーとを備え、この反射ミラーと集光ミラーとは互いに物理的に固定されている形式の光学素子と、

(e) この走査ミラーを往復振動させるための駆動手段とを備えたことを特徴とするレーザ走査装置。

【請求項15】 前記反射ミラーのサイズが前記集光ミラーと比較して小さく、かつ集光ミラーに取り付けられたことを特徴とする請求項14記載のレーザ走査装置。

【請求項16】 第1信号をデジタル信号へと処理するための信号処理手段をヘッド内に備えたことを特徴とする請求項14記載のレーザ走査装置。

【請求項17】 前記ハウジングによって支持され、レーザ光源及び駆動手段に作動的に接続された、マークの走査を開始するためのトリガ手段を備えたことを特徴とする請求項14記載のレーザ走査装置。

【請求項18】 前記駆動手段が出力軸を有する電動モータを備え、かつ、走査ミラーはこの出力軸と直接連動するように実装したことを特徴とする請求項14記載のレーザ走査装置。

【請求項19】 バーコードを読み取り、該バーコードを表す電気信号を発生するための軽量の、ハンディ型のレーザバーコードスキャナであって、このバーコードスキャナはレーザ光源から反射ミラーへと、又、この反射ミラーから走査ミラーへと通過するレーザ光を包む第1光路を形成し、このレーザ光は、反射光を受光し、かつこの光を通過せしめて光センサへと当てるためのほぼ凹面の集光ミラーを備えた第2光路内で反射せしめられ、このスキャナ内には走査ミラーを往復振動させるための駆動手段を有する光学的走査装置において、レーザ光を光路へと向ける方法が、(a) 反射ミラーと、走査ミラーと集光ミラーとをスキャナ内に実装し、その場合、反射ミラーと集光ミラーとは互いに固定的、静止的に固定され、走査ミラーは駆動手段によって往復振動するように実装されるステップと、(b) 光源と、ミラーと、光センサとを第1及び第2光路へと配置するステップとから成ることを特徴とする光学的走査方法。

【請求項20】 前記レーザ光源から発光されるレーザ

4

光は視覚的に使用者に容易に認識し得ないことを特徴とする請求項19記載の光学的走査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明はバーコード記号のような記号を読み取るための光学的走査装置に関し、特にレーザ走査システムにおいて、ユーザーが保持可能で、読み取られるそれぞれの記号に照準を定めることができ、軽量で、多部品から成る携帯用レーザダイオード走査ヘッドに関する。更に詳細には、この発明は、ユーザーには視覚的に容易に認識できず、事実上は不可視である光を、ヘッドが発光または受光すると、読み取られる各記号を視覚的に探索し、場合によってはトラッキングするための光照準装置と、光照準装置を制御するトリガと、レーザダイオードの光学アセンブリと、照準光を反射するが、視覚的に容易に認識できない光は透過する光学素子と、走査・集光・集束ミラー・システムと、必要に応じて単一又は複数の部品をヘッドの単一のハンドル内に収容でき、又はヘッドに着脱自在な交換可能ハンドル内に収納できる形式の交換可能な部品設計と、ヘッドの選択された透明部を覆って、光がそこを透過することを防止するための遮光カバーとに関する。

【0002】

【従来の技術】種々の光学的読み取り装置及び光学的走査システムは、対象物上の記号を光学的に読み取ることによって対象物を識別するために、対象物に付与されたバーコード記号を光学的に読み取るものである。バーコード記号自体は、幅が異なり、互いにスペースを隔てて異なる幅の境界をなし、バーとスペースとは光反射特性が異なるようにされた一連のバーから成るコード化されたパターンである。光学的読み取り装置及び光学的走査システムはコード化されたパターンを、対象物を記述した多重の英数字表現に復号(デコード)する。この一般型の走査システムは例えば米国特許第4,251,798号明細書、同4,360,798号明細書、同4,369,361号明細書、同4,387,297号明細書、同4,409,470号明細書、及び同4,460,120号明細書に開示されている。

【0003】これらに開示されているように、このような走査システムの特に有利な点はとりわけ、ユーザーが保持するハンディ型の携帯用レーザ走査ヘッドからレーザ光を射出し、読み出されるべき記号にヘッド、すなわちレーザ光を向け、記号を横切る一連の走査でレーザ光を反復的に走査し、走査されたレーザ光のうちで記号から反射したレーザ光を検出し、検出された反射光をデコードすることにあつた。レーザ光は必ずしも常にではないが、通常は約6328オングストロームの波長で赤色レーザ光を発するヘリウムネオンガスレーザによって射出されている。この赤色レーザ光はユーザーに見えるため、ユーザーは容易にヘッドのねらいを定め、射出された赤色レーザ光を走査中に記号の上に、及び記号を横

5

切って位置決めし、保持することができる。

【0004】しかし、レーザ光が例えば米国特許第4, 387, 297 号明細書、同4, 409, 480 号明細書及び同4, 460, 120 号明細書のように、半導体レーザダイオードによって射出される技術では、レーザダイオードにより射出されたレーザ光がユーザーによって視覚的に容易に認識できないとき、記号に対するヘッドの照準合わせは、より困難なものになる。ある種のレーザダイオードでは、レーザ光は約7800オングストロームの波長で射出され、これは赤外線と極めて近く、可視光と不可視光の境界線上にある。このレーザダイオード光は、暗い部屋ではユーザーに見えるが、周囲光がレーザダイオード光を遮ってしまう明るい環境では見えない光である。更に、レーザダイオード光が、例えば記号を横切って掃引されることによって移動するとき、特にレーザダイオード光が毎秒複数回で、例えば毎秒40回の高速度で掃引された場合、レーザダイオード光は暗い部屋においてさえ、ユーザーには見えないものであった。従って、レーザ光の波長、レーザ光の強度、レーザ光が射出される環境での周囲光の強度、走査速度及びその他の要因のような要因の一つ、又はいくつかの要因により、レーザダイオードの光は事実上「不可視」であり、あるいは「視覚的に容易に認識できない」ものである。

【0005】しかし、このレーザダイオード光は視覚的に容易に認識できないので、ユーザーは、少なくともかなりの困難と実際的な努力なしに、レーザダイオード光を記号に対して容易に照準合わせすることができなかった。ユーザーは、試行錯誤によって照準を探し、走査するレーザダイオード光が、偶然、記号の上に、又、記号を横切って正しく位置決めされることを期待し、走査システムが、一般には指示ランプの点灯、あるいは音響信号（ブザー）が鳴ることによって、記号がうまくデコードされ、読み取られたことを知らせるまで待たなければならなかった。この探索方法は、特に多数の記号が毎時間、毎日読み取られる必要がある用途では、効率が悪く、時間がかかる記号読み取り手法であった。

【0006】しかしながら、できる限り軽量で、小型で、効率がよく、高価ではなく、使い易いように作れることが望ましいレーザ走査ヘッドという事情では、レーザダイオード光が、視覚的に容易に認識できないという性質をもつにもかかわらず、レーザダイオードは、ヘリウム-ネオンガスレーザよりも有利であった。なぜならば、レーザダイオードはこのようなガスレーザと比較すると小型で、軽量で、電力消費量が少なく（電圧供給量は直流12V以下）、同期検出や、信号/ノイズ比（S/N比）を大きくするために直接、変調できるからであった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述の利点にも係わらず、その見えにくさの他に、レーザダイオード

6

光自体がもつ一定の光学的な性質によって、レーザダイオード光をヘッド外部の所定の基準面で、所望のスポットサイズ（例えば6~12ミルの円形スポット）に集束し、また、このスポットサイズを基準面の両側での所定の公差で所定の焦点深度、もしくは視野深度、すなわち視野内の位置にある記号をうまくデコードし、読み取ることができる有効距離内に保持することは容易にはできなかった。例えば、ヘリウム-ネオンガスのレーザの場合と比較して、レーザダイオード光の波長は長いので、同じスポットサイズの場合の有効距離は短くなる。レーザダイオード光は更に発散性が高く、異なる面では発散も異なり、半径方向で対称ではない。このように、ガスレーザ光が、光伝播の縦方向に垂直である全ての面で約1ミリラジアン、同じ小さい発散角度を有しているのに対して、レーザダイオード光は、ダイオードのp-n接合面と平行な面では約2.00ミリラジアンの大きい発散角度を有し、また、p-n接合面と垂直な面では約600ミリラジアンという、更に大きい発散角度を有している。単一の横方向モード（TEM00）では、ガスレーザ光は半径方向に対称の、ほぼ円形の横断面を有しているが、レーザダイオード光は半径方向に非対称で、ほぼ楕円形の横断面を有している。

【0008】例えば、前述の集束の問題を解決し、レーザダイオード光の半径方向に非対称である性質を克服するためのいわゆる幾何学的方法において、ヘッドから約3 1/2 インチの距離に位置する基準面で、約9.5ミルのスポット直径を有するようにビームスポットを集束した場合、80倍以上の光学的倍率が得られた。しかし、このような高い倍率の場合、単一の光学的集束素子を使用すると、（例えば米国特許第4, 409, 470 号明細書を参照）極めて精密に製造され、位置決めされ、調整されなければならない。米国特許第4, 387, 297 号明細書で指摘されているように、発散性の高いレーザダイオード光を採用し、倍率を素子の間で分散させるために、大きい数値の口径、すなわち0.25の口径を有するように設計されたレンズシステムにおいて、複数の光学的集束素子を使用した場合には、各々の素子の機械的公差はより緩やかなものとなり、位置決めと調整の手順は容易になる。しかし、複数の光学素子は、単一の素子と比較してヘッド内でより多くのスペースを占め、重量と価格が増大する。

【0009】更に、場合によっては、記号を横切る走査中に、記号内の空隙及び記号上のほこりを無視し、更に明暗の移行を一層急激にするには、楕円形のレーザダイオード光のスポットの方が、円形のガスレーザ光のスポットよりも望ましいこともあったが、このような利点は、より長い寸法の楕円形のスポットが記号の高さに沿って位置決めされた場合に得られるものであった。従って、このような望ましい特徴を得るためには、レーザダイオード光は記号に対して特定の方位に正しく位置決め

7

されることが必要であった。記号がレーザダイオード光に対して無作為に配位されると、レーザダイオード光をヘッドに対して正しい方向に向けるために、ヘッドを頻繁に操作しなければならなくなる。このことによって、レーザダイオード光で記号を読み取る手順が、特に大量処理の場合、既に効率的ではなくなり、時間がかかる状態は一層悪化することになった。歪像コリメータを使用して楕円形のレーザダイオード光スポットを円形にすることは可能であるが、それは光学素子の数と、スペースと、重量と価格を更に増大することになった。

【0010】更に、従来のガスレーザ式及びレーザダイオード式のレーザ走査ヘッド、双方における他の問題は、異なる用途に適応しにくいことであった。様々なエンドユーザーによって異なる用途がある。検出された反射光を、記号を記述するデータにデコードし、このデコードを制御するための電子回路が、ヘッド内に実装されることを望むユーザーもいれば、この電子回路をヘッドから離れて配置されることを望むユーザーもいる。更にまた、再充電可能な電源又はデータ記憶装置をヘッド内に配置するか、あるいは、ヘッドから離して配置するか20 どうかについて、ユーザーの要求は、異なっている場合がある。従って、従来型のレーザ走査システムは、程度の差こそあれユーザー毎に注文品でなければならず、このことは製造、販売の双方にとって望ましいことではなかった。更に、ユーザーがシステムの基準を変更したい場合でも、ユーザーは変更を断念するか、別なシステムを入手しなければならなかった。

【0011】従来型のレーザ走査ヘッドの更に別の問題は、各々が個別の光透過窓を取り付けていることであった。個別の窓は所定の位置に接着しなければならない別の30 個の部材であり、従って時間の経過と共に、特にヘッドが機械的衝撃を受けたり、乱用されたりした場合、窓の張り合わせ部分が剥がれることがあった。窓が一旦外れると、湿気、ほこり及びその他の汚染物がヘッド内部に侵入しやすくなり、それによって、内部の光学部品や電子部品が覆われ、目的の動作が妨害されることがあった。

【0012】この発明の基本的な目的は、従来型のレーザ走査システムにおける前述の問題を解決することである。

【0013】この発明の更に別の目的は、ユーザーがヘッドを容易に照準合わせできるようにすること、より詳細には、ヘッドから発する視覚的に容易に識別できないレーザ光を記号に向け、又は記号から反射する視覚的に容易に識別できない反射レーザ光を集光できるようにすることである。

【0014】この発明の更に別の目的は、記号の走査前及び走査中に、半導体レーザダイオードから発する視覚的に容易に識別できないレーザ光を、ユーザーが記号の40 上に、及び記号を横切って容易に照準合わせすることが

8

できるようにすることである。

【0015】この発明の更に別の目的は、半導体レーザダイオード光を記号に照準合わせする際に、特に有効距離が長い場合に、試行錯誤の探索操作を必要としないようにすることである。

【0016】この発明の更に別の目的は、半導体レーザダイオード光によって記号を光学的に読み取る際の効率を高め、時間を短縮することである。

【0017】この発明の更にその他の目的は、走査の前に半導体レーザダイオードを使用したスキナで記号の位置を正確に突き止め、走査中に半導体レーザダイオードを使用したスキナで記号を正確にトラッキングすることである。

【0018】この発明の別の目的は、単一の精密度が高く、倍率が高い光学的集束素子を製造し、又はダイオードに対して精密に位置合わせする必要なく、又、複数の光学的集束素子を使用してヘッド内に占めるスペースが増えることを必要とせず、ほぼ楕円形の横断面を有して、発散性が高く、半径方向に非対称で、波長が長い半導体レーザダイオード光を、ヘッド外部の所定の基準面45 所で所望のスポットサイズに容易に集束し、又、所定の視野深度内の基準面の両側での所定の公差をもってスポットサイズ内に保持することである。

【0019】この発明の別の目的は、半導体レーザダイオード光を透過するための、固定式の凹面集光ミラー上に実装され、又はこれに固定された固定式の反射ミラーと、軽量のほぼ平坦な走査ミラーとを含む新規の光学素子を有する、効率がよく小型の光学式反射光路アセンブリをヘッド内に備えることである。

【0020】この発明の更に別の目的は、光照射機構の動作、及びレーザ走査システムの動作を制御するための多重切換え位置を有する、手動的に押すことのできるトリガスイッチを提供することである。

【0021】この発明の更に別の目的は、異なるユーザーの異なる要求に容易に適応するように、ヘッドに実装された単一のハンドル、又は容易に交換可能な複数のハンドル内に異なる部品を収納可能である形式の、ヘッド内の部品のモジュラ設計を提供することである。

【0022】この発明の更に別の目的は、記号、特に産業用の用途で使用される白黒記号及び汎用商品コード(UPC)として知られる形式のバーコード記号を光学的に読み取っている間、ユーザーが完全に保持することが40 できる極めて軽量で、流線型で、小型で、ハンディ型で、完全に携帯式で、操作し易く、疲れないレーザダイオード走査ヘッド及びそのシステムの双方又は一方を提供することである。

【0023】この発明のもう一つの目的は、ヘッド内部を汚染物から密封することである。

【0024】

【課題を解決するための手段】前記目的及びその他の目

9

的を達成するため、この発明の特徴の一つは、ヘッドが照準合わせする記号を読み取るためのレーザ走査システムにおいて、ハンディ型レーザ走査ヘッドを照準合わせするために利用される光照射機構にある。いくつかの構成部品は従来のとおりヘッド内に実装されている。例えば、半導体レーザダイオード又は場合によってはガスレーザのような装置が入射レーザ光を射出するためにヘッド内に備えられている。例えば、凸レンズ、凹レンズ、反射ミラー又はその他の光学素子のような光学装置もヘッド内に備えられ、入射レーザ光を光学的に変更し、すなわち形成し、第1の光路に沿って、ヘッド外部に位置し、入射レーザ光の伝播方向とほぼ垂直な面にある基準面の方向に前記レーザ光を向け、かつ基準面の近傍の有効距離の範囲にある記号へと向けるように構成されている。便宜上、基準面とヘッドとの間に位置する記号は、以下、クローズ・イン記号（至近距離記号）と呼び、ヘッドから離れた基準面の反対側に位置する記号をファー・アウト記号（非常に遠く離れた記号）と呼ぶことにする。

【0025】レーザ光は記号から反射し、反射したレーザ光のうちの少なくとも戻り部分は記号から離れて第2の光路に沿って再びヘッドに進行する。例えば走査ミラーのような反射面上に実装された、往復振動可能な出力軸を有する走査モータが、記号を走査するためにヘッド内に実装され、走査の際に、好ましくは毎秒複数回の掃引で反復的に記号を横切って記号を走査するようにされている。反射レーザ光の戻り部分は走査中、記号を横切る可変的な光強度を有しているが、その理由はバーコード記号の場合、記号を形成するバーとスペースの光反射特性が異なるからである。

【0026】ヘッドは、更に例えば単数又は複数のフォトダイオードのようなセンサを備えており、このセンサは視野全体に渡って反射するレーザ光の戻り部分の変化する光強度を検出し、かつ、検出された変化する光強度を示すアナログ電気信号を発生する。ヘッド内にはアナログ電気信号を処理し、通常は、このアナログ電気信号を、走査される記号を記述するデータにデコードできるデジタル化されたデジタル電気信号へと処理する信号処理装置も備えられている。走査装置は入射レーザ光自体を記号又は、センサの視野、又はその両者を横切って操作するように動作する。

【0027】常にではないが、場合によってはヘッド内部に、又はヘッドから離れた位置にデコード/制御電子回路が備えられる。デコード/制御電子回路はデジタル化された信号を前述のデータにデコードし、記号がうまくデコードされたことを判定し、かつ、記号がうまくデコードされたことが確認されると記号の読み取りを終了する動作を実行する。読み取り手段はヘッド内に備えられ、レーザ光発生装置と、走査装置と、センサと、信号処理装置と、デコード/制御装置とに作動的に接続さ

10

れ、これらの装置を起動するように動作する手動式のトリガ装置の起動によって開始される。トリガ装置はそれぞれの順番で各記号毎に一度起動される。好ましい実施例では、トリガ装置の起動によって、デコード/制御装置が起動され、それによって今度はレーザ光発生装置と、走査装置と、センサと、信号処理装置とが起動されるようになっている。

【0028】通常の用途では、ユーザーの手に保持されたヘッドが読み取られるべき各記号に向けられ、記号の位置が突き止められると、ユーザーはトリガ装置を起動させて読み取りを開始する。デコード/制御装置は記号の読み取りが終了すると、自動的にユーザーにその旨を報知するので、ユーザーは関心を次の記号に向け、この手順を反復することができる。

【0029】前述のとおり、入射レーザ光又は反射レーザ光が視覚的に容易に認識できないことが、レーザ光の波長、レーザ光の強度、周囲光の強さ、走査速度等の要因や、その他の要因のうち一つの、あるいは複数の要因に起因して生ずることがあるが、その場合に問題点が生ずる。このような「不可視性」のためにユーザーはレーザ光を見ることができず、レーザ光が記号上に位置した場合でもそれを知ることができず、又、走査レーザ光が記号の長さ全体を走査しているかどうかを知ることができない。

【0030】従って、このような視覚的に容易に認識できないレーザ光が利用される場合、この発明による照準光機構を利用することによって、ユーザーがヘッドを各記号に対して視覚によって位置決めし、照準を合わせることが容易になる。照準光機構には、起動可能な照準光源、例えばヘッド内に実装され、トリガ装置に作動的に接続され、トリガ装置によって起動されると、ユーザーに容易に見えやすい照準光を発生する可視光発光ダイオードと、これもヘッド内に実装され、照準光を照準光の光路に沿って照準光源から基準面の方向、ひいては各記号に向け、それぞれの記号の少なくとも一部を見えるように照明し、それによってユーザーが記号の位置を探すための照準装置とが備えられている。照準光の光路はヘッドの外部にある前記光路の一部である第1の光路又は第2の光路の一方、又は双方の内部にあり、好ましくはこれらの光路と平行に延びている。そのため、読み取られるそれぞれの記号にユーザーがヘッドを正しく照準合わせすることが容易になる。

【0031】好ましい一実施例では、照準光機構は各記号に単一の照射光を向け、視野内に、好ましくは記号の中心近くに、ほぼ円形のスポット領域を照射するようにされている。この単一のスポット領域が記号の走査中に固定され、もしくは静止状態を保ち、走査前と走査中のいずれの時点でもユーザーがクローズ・イン記号とファー・アウト記号の双方を見ることができ、その位置を探すことができれば更に有利である。しかし、このような



11

静止する単一の光による照準合わせに関連する欠点の一つは、ユーザーが走査中に記号を横切る走査光の直線走査を追跡できないことである。言い換えると、ユーザーはレーザ走査の終了位置を知り得ず、ひいては直線走査が記号の全長に渡って延びているのか、記号に対して傾斜しているのかを知りえない。

【0032】別の有利な実施例では、照準光機構は一对の照準光を各記号に向け、そこに視野内の、又視野に沿って互いに間隔を隔てた一对のほぼ円形のスポット領域を照射する。2つのスポット領域は好ましくは直線走査の終了位置、又はその近傍に位置し、かつ、記号の走査中は固定又は静止状態を保っているため、ユーザーは走査前と走査中のいずれの時点でもクローズ・イン記号とファー・アウト記号の双方を見ることができ、かつ探することができるばかりではなく、走査中に記号を追跡することもできる。しかし、このような静止する一对の光による照準合わせに関連する欠点の一つは、2つの照準光源と、関連する光学装置が必要であり、それによってシステムの複雑さや、重量や、サイズやコストが増大することである。

【0033】更に別の有利な実施例では、照準光機構は照準光が各記号を掃引して視野に沿って延びる線領域を記号上に照射するように動作する往復振動する集束ミラーへと単一の照準光を向ける。このような動的な単一光による照準合わせは、クローズ・イン記号を見ることができ、これを探し出すことや、追跡することが静的な照準合わせと比較して一層容易にできるという利点がある。しかし、このような動的な照準合わせの欠点の一つは、人間の眼により集光される光の強度は元々減少しているため、集束ミラーが毎秒40走査のような高速の走査速度で掃引された場合、ファー・アウト記号を見たり、位置決めしたり、追跡することが容易にはできないことである。

【0034】更に別の有利な実施例では、照準光機構は静止状態と往復振動状態とを有する集束ミラーへと単一の照準光を向ける。最初は、照準光は静止する集束ミラーから各記号へと反射され、記号の走査の前に記号を探し出すために視野内に、好ましくは記号の中心近くにスポット領域を照射する。その後、集束ミラーは往復振動せしめられ、照準光を記号に反射し、照準光が記号を掃引して、視野に沿って延びる線領域を記号上に照射し、それによって記号を追跡するようにされている。このような静的と動的な照準の組合せが極めて望ましい理由は、それによってユーザーは走査中にクローズ・イン記号を追跡することができ（これは静的な単一の光による照準合わせだけでは容易ではない。）、更に、ユーザーは走査の前にファー・アウト記号を少なくとも探し出すことができるからである（これは動的な照準合わせだけでは容易ではない。）。ほとんどの場合、読み取られる記号はクローズ・イン記号であるため、静的と動的な照

12

準合わせを組み合わせた実施例でファー・アウト記号を追跡できないことは重要ではない。

【0035】このような静的と動的な照準合わせの組み合わせを実現するために、トリガ装置が複数の切換え位置を備え、照準光源及び振動可能な集束ミラーに直接、又はデコード/制御装置を介して間接に作動的に接続されていることが有利である。第1の位置、すなわちトリガ装置のオフ状態では、ヘッド内の全ての部品は起動停止状態にされる。第2の位置、すなわち第1の動作状態では、照準光源が起動され、集束ミラーは所定時間だけ所定の固定位置、例えば中心位置に置かれて、照準光源が読み取られる記号の中心スポット領域を照射するようにされる。第3の位置、すなわち第2の動作状態では、集束ミラーを往復振動させるための部品を含め、ヘッド内の他の全ての部品が起動され、それによって、記号の読み取りと、視野に沿った線領域の照射が開始される。

【0036】上記の照準光機構の実施例の全ては、記号上に、又は記号から僅かな間隔を隔てて手動的に置かれ、その後で記号を横切って手動的に引きずられ、移動される形式の棒状の、又はペン形の読み取り器に備えられた照準光機構とは全く対照的である。後者の場合は、記号に対するペンの角度の操作、ペンの速度、ペン速度の均一性及びその他の要因を厳密にする必要があったので、熟練したユーザーが前述の運動を行うことが必要であった。いずれにせよ、手動読み取り器は手動動作一回についてただか一度の走査しかできず、最初の試みで記号がうまく読み取れなかった場合はユーザーは何度も手動による走査を繰り返さなければならなかった。

【0037】この発明の別の特徴は、ほぼ楕円形の光断面を有する、発散性が高く、半径方向に非対称なレーザダイオード光を集束するための新規の光学装置にある。光学装置は好適に集束レンズ、例えば平凸レンズと、集束レンズの近傍の第1の光路に位置する開口絞りとを備えている。この開口絞りは記号へと進行する途中で入射レーザダイオード光の一部が開口絞りを通過することができるように、開口絞りの位置での光の断面積よりも小さい円形、長方形又は楕円形の断面を有しているものでよい。開口絞りの境界を形成する壁は、記号へと進行する途中で入射レーザダイオード光の残りの部分が開口絞りを通過することを妨害し、阻止する。このような光の開口絞りは入射レーザダイオード光が記号へと進行する途中で妨害なく開口を通ることが意図的に許容されている。米国特許第4,409,470号明細書に開示されているような従来の設計とは全く対照的なものである。このような光の開口絞りによって、口径の数値が0.15ないし0.45と大きい数値から0.05の値まで減少し、光学的な倍率が大幅に減少するので、前述の利点を達成するために単一の集束レンズを使用するだけでよい。このような光の開口絞りによってレーザダイオードの出力が弱まるが、達成される利点はこのような犠牲に充分匹敵

13

するものであり、記号を読み取るために開口絞りを通過する入射レーザダイオード光の一部に十分な出力が残る。

【0038】開口絞りを利用することは光学システムにおいては公知であるが、このような光の開口絞りは新規であり、記号を読み取るためのレーザ走査システムでは自明なものではないことが確信される。前述のように、開口絞りによって記号に衝突する入射レーザダイオード光の一部のパワーは減少するが、一般的にレーザ走査システムの設計者は、光のパワー、特に記号に衝突し、これを走査する入射光部分のパワーを故意に捨てることを望むものではない。何故ならば、それによって記号から反射され、集光されるレーザ光に含まれるパワーが弱まるからである。

【0039】更に、入射レーザダイオード光の断面積、すなわちスポットサイズが所定のサイズである場合、開口絞りを有する光学システムの焦点深度は開口絞りを有さない光学システムの焦点深度よりも小さくなることはよく知られている。一般的に、レーザ走査システムの設計者は焦点深度をできるだけ大きくする（従って有効距離もこれに対応してできるだけ大きくする）ことを望むので、開口絞りを利用することは避けるべきものである。

【0040】また、開口絞りを有する光学システムで、理論上得られる最小のレーザ光のスポットサイズは、開口絞りを有さない光学システムの場合よりも大きいことも公知である。従って、極めて小さいスポットサイズが必要である用途では、開口絞りを使用しようとはしないであろう。

【0041】開口絞りを有していない光学レーザシステムでは、レーザ光スポットの横断面はガウス輝度分布特性を備えている。これと対照的に、開口絞りが使用される場合は、光の回折によってビームスポット内に光輪又は縞が生ずる。このような光輪や縞によってビームスポットのサイズは事実上拡大し、更にその他の不都合な作用が生ずる。ビームスポットのサイズが不都合に拡大することは、レーザ走査システムで開口絞りが使用されないもう一つの理由である。

【0042】この観点から、開口絞りを使用することは、光学システムを設計するために基本的な回折理論に従った複雑な数理を用いることを意味する。レーザ走査システムの設計者は回折数理よりも簡単であるガウス光の数理を用いる場合がほとんどなので、そのこともレーザ走査システムにおいて開口絞りを使用することが従来提案されなかった別の理由であると考えられる。

【0043】いわゆる「コールドミラー」を使用して可視的な照準光をセンサの集光ミラーに反射させ、しかし、記号から反射し、集光ミラーによって集光される反射レーザダイオード光は前記コールドミラーを透過するようにすると、特に小型の光学反射光路アセンブリが達

14

成される。総合光学アセンブリの更に別の有用な側面は、反射レーザ光用の集光ミラーを入射レーザダイオード光用の前述の走査ミラー、及び照準光用の前述の集束ミラーと共に一体構造の多目的ミラーへと統合することである。

【0044】あるいは、光学アセンブリに固定式の反射ミラー／集光ミラーの組合せアセンブリと、簡単な、軽量の往復振動可能な走査ミラーとを備えてもよい。このような光学アセンブリによって走査ヘッド内に種々の部品を装着する際の柔軟性が得られ、又、走査ミラーは軽量であるので、レーザ光の走査パターン全体の制御が向上する。軽量の走査ミラーを使用することによって更に、走査ミラーに取り付けた走査モータの摩耗が軽減され、モータの寿命が延びる。

【0045】その他の極めて望ましい特徴はヘッドの部品が交換可能な設計になっていることであり、従ってメーカーはユーザー毎の特定の要求にヘッドを容易に適合させることができる。すなわち、異なる部品をヘッド用の単一のハンドル、又はヘッド用の複数の交換可能なハンドル内に収納することができ、それによってヘッドをユーザーの要求に容易に適應させ、従来型の手間がかかる注文品のヘッドを製造しなくても済む。

【0046】更に別の有利な特徴は、ヘッドに離散型の窓を装着しなくてもよく、このような窓が取付部から外れて、ヘッド内部が湿気や、ほこりやその他の汚染物に晒され、一定の条件ではヘッドの動作に悪影響を及ぼす可能性が防止されることにある。この目的のため、ヘッドの少なくとも一部は一体の遮光材料構造から成り、遮光材料のカバーがヘッドの透明部の上に設けられてその部分を光が透過することを阻止し、しかも、ヘッドの別の透明部分はカバーしない状態に留めて、この別の透明部分が前述の窓の機能を果たすように構成されている。

【0047】更に、ヘッドの衝撃強さを得るためにカバーをゴムのような厚い、衝撃を和らげる緩衝用材料で形成することが好ましい。

【0048】

【実施例】以下、この発明の実施例を、図面により詳細に説明する。

【0049】図1～図8を参照すると、符号10は軽量で（1ポンド未満）、ボディが狭く、流線型で、先端部が狭く、ハンディ型の、完全に携帯式の、操作し易い、腕や肘が疲れないレーザ走査ヘッドを総称しており、このヘッドは記号を読み取り、走査し、及び解析するレーザ走査システムで使用するために全体をユーザーが保持することができる。ユーザーは記号の読み取り前、及び読み取り中にこの走査ヘッドの折り返して走査ヘッドを各記号に照準合わせすることができる。「記号」という用語は利用される光源、例えばレーザの波長で異なる光反射特性を有する異なる部分から成るマークを包含するものである。このマークは例えば前述の黒白の産業用記

15

号、例えばコード39や、コーダバーや、インターリブド2オブ5等でよい。あるいは偏在するUPCバーコード記号でもよい。マークは、またアルファベット及び数字の双方又は一方でもよい。「記号」という用語は更に、背景の画面に配置されたマークをも包含し、その場合はマーク又は少なくともその一部は背景画面とは異なる光反射特性を有している。この後者の定義において、記号の「読み取り」はロボット及び物体認識の分野で特に有用である。

【0050】図1〜3に示すように、ヘッド10は断面がほぼ長方形で、ハンドル軸に沿ってほぼ垂直に延びたハンドル部12と、ほぼ水平に延びた狭いボディの筒、すなわちボディ部14とを有するほぼガン形のハウジングを備えている。ハンドル部12の断面の寸法及び全体のサイズは、ヘッド10がユーザーの手に便利に適合し、保たれるようにされている。ボディ及びハンドル部は例えば合成プラスチック材料のような軽量の、弾力的な、衝撃に強い、自立形材料から成っている。プラスチック製のハウジングは射出成形されることが好ましいが、真空成形又は吹き込み形成でもよく、容積が約50立方インチ未満で、場合によっては約25立方インチ以下である内部スペースを境界付ける薄い、中空のシェルが形成される。このような特定の数値は限定的なものではなく、ヘッド10の全体的な最大寸法を概算するための目安である。

【0051】図1〜3に示すような使用位置の場合、ボディ部14は上部前壁16と、互いの方向に前方に細まり、ヘッドの最前部に位置するノーズ部20で合流する下部前壁18とを有する主要部分を有している。ボディ部14は更に前壁16、18の背後に間隔を隔てて後壁22を有する後部領域を有している。ボディ部14は更に上壁24と、上壁24の下底壁26と、上壁24と底壁26との間に互いに平行に位置する対向する側壁28、30を有している。

【0052】ハンドル部12とボディ部14が合流し、ユーザーが使用位置でハンドルを握ると通常はユーザーの4本の指が当たるヘッドの前方きの領域に、ピボット軸34を中心にピボット運動を行うように手動操作式の、好ましくは押しボタン式のトリガスイッチ32が取り付けられている。底壁26は管状のネック部36を有しており、このネック部36はハンドル軸に沿って下方に延び、半径方向内側に延びるほぼ長方形のつば部38で終端している。ネック部36とつば部38はトリガスイッチ32がそこを貫いて突起し、移動する前向きのスロットを有している。

【0053】ハンドル部12は径方向外側に延びるほぼ長方形の断面の上部フランジ部40を有しており、このフランジ部40もトリガスイッチ32がそこを貫いて突起し、移動する前向きのスロットを有している。上部フランジ部40は弾力的であり、径方向内側の方向に撓む

16

ことができる。上部フランジ部40をネック部36に挿入すると、上部フランジ部40はつば部38に担持され、上記フランジ部40がつば部38を越えるまで径方向内側に撓み、その時点で上部フランジ部40は固有の弾性によって最初の撓まない位置までスナップ式に戻り、つば部38の背後でスナップ式のロック作用と噛み合う。ハンドル部12をボディ部14から離脱させるため、ハンドル部12の上部は上部フランジ部40が再度つば部38を越えるまで十分に撓み、そこでハンドル部12はネック部36から引き出すことができる。このようにして、ハンドル部12はボディ部14に嵌脱自在にスナップ式に着脱でき、後述するように、各々がレーザ走査システムの異なる部品を収納した交換可能なハンドル部の中から別のハンドル部をボディ部に装着し、ヘッド10をユーザーの異なる要求に適應できるようにする。

【0054】ヘッド10には複数の部品が実装されており、後述するように、そのうちの少なくともいくつかは直接に、又は制御用マイクロプロセッサを用いて間接的にトリガスイッチ32によって起動される。ヘッド部品の一つは起動可能なレーザ光源(図4を参照)であり、これは例えばトリガスイッチ32によって起動されると入射レーザダイオード光を伝播し、発生するように動作する半導体レーザダイオード42である。このレーザ光は前述したように、ユーザーには「不可視」であるか、視覚的に容易に認識できず、発散性が高く、半径方向に非対称であり、断面がほぼ楕円形であり、波長が約7000、例えば7800オングストロームである。有利なことに、ダイオード42は多くのメーカーから市販されており、その一例はシャープ株式会社のモデルN O. LT020MCである。ダイオードは連続波式のものでもパルス式のものでもよい。ダイオード42には低電圧(例えば直流12Vまたはそれ以下)を供給すればよく、ヘッド内に収納したバッテリー(直流)電源か、又はヘッド内に着脱自在に装着された交換可能なバッテリーパック付属品44(図7を参照)か、又は、外部電源(例えば直流電源)からヘッドに接続されたケーブル46(図2参照)内の電力導線を使用できる。

【0055】図4に最も詳細に示されているように、レーザダイオード42はプリント配線基板48上に実装されている。光学アセンブリはヘッド内に実装され、ダイオード42に対して調整可能に配置されていて、入射レーザ光を光学的に修正し、かつ、第1光路に沿って、ヘッドの外部の、ノーズ部20の前に配置され、かつ入射レーザ光がそれに沿って伝播する縦方向とほぼ垂直に位置する基準面の方向に入射レーザ光を向けるようにされている。読み取られる記号は基準面の近傍、すなわち基準面自体か、その片側か、反対側のいずれか、すなわち光学的に修正された入射レーザ光の焦点深度又は視野深度内のいずれかの位置にある。焦点深度又は視野深度は

17

記号の読み取りが可能な有効距離とも呼ばれる。入射レーザー光は記号から多くの方向に反射し、記号から第2光路に沿って再びヘッドへと進行する反射レーザー光の部分は戻り部分と呼ばれ、これは勿論ユーザーには視覚的に容易に認識できない。

【0056】図4に最も明らかに示されているように、光学アセンブリには細長い円筒状の光学管50が備えられ、この光学管50の一端の領域にはレーザーダイオード42の環状のケーシング部をピッタリと受けて、レーザーダイオード42を固定位置に保持するシリンダ内径52を設け、光学管50の他端には縦移動できるように鏡胴54を設けてある。鏡胴54は開口絞り56と、開口絞り56を囲み、その境界を形成する遮断壁部58と、内部スペースの境界を形成する円筒状側壁部60とを備えている。

【0057】光学アセンブリは更に第1光路内の側壁部60の内部スペース内に配置され、入射レーザー光を基準面で集束する動作を行う集束レンズ62、例えば平凸レンズを備えている。開口絞り56は集束レンズ62のいずれの側に配置してもよいが、下流側であることが好ましい。光学管50内にはバイアス装置、すなわち弾性コイルばね64が配置され、このコイルばね64の一端はレーザーダイオード42のケーシング部に担持され、他端は集束レンズ62の平坦な側に担持されている。コイルばね64は集束レンズ62を常時遮断壁部58へと押圧し、それによって集束レンズ62を開口絞り56に対して固定的に位置決めしている。集束レンズ62と開口絞り56は鏡胴54が縦方向に移動すると連動して移動せしめられる。側壁部60は最初は光学管50の境界を形成する内周壁に対してねじ式又はスライド式に受けられ、一方では集束レンズ62と開口絞り56との間の、他方ではレーザーダイオード42との間の所望の縦方向間隔が調整されると、例えば接着またはねじ締めによって光学管50の内周壁に固定される。光学管50の側壁部60と内周壁との縦方向運動は集束レンズ62と開口絞り56との調整可能に位置決めする手段であり、集束レンズ62と開口絞り56とをレーザーダイオード42に対して固定することは、集束レンズ62と開口絞り56をレーザーダイオード42から所定距離を隔てて固定的に位置決めする手段である。

【0058】開口絞り56の断面積は開口絞り56の部位での入射レーザー光の断面積よりも小さいので、記号へと進行する途中に第1光路に沿って下流で入射レーザー光の一部だけが開口絞り56を通過することができる。遮断壁部58は入射レーザー光の残りの部分を遮断し、この残りの部分が開口絞り56を通過することを阻止する。開口絞り56の断面は製造を簡単にするために円形であることが好ましいが、長方形又は楕円形でもよく、この場合は記号により多くのエネルギーを伝達するために、長方形又は楕円形の長尺が入射レーザー光のより大きい発

18

散角度と位置合わせされる。

【0059】回折光学の法則に従って、基準面における必要な入射光の断面積のサイズは、特に開口絞り56のサイズと、入射光の波長と、集束レンズ62と基準面との間の縦間隔によって定められる。従って、波長と縦間隔が同一状態に留まっているものと想定すると、基準面での光の断面積は開口絞り56の断面積を制御することによって容易に制御することができる。更に開口絞り56を集束レンズ62の上流ではなく下流に配置することによって、基準面における光の断面積を決定する際に集束レンズ62の公差を考慮する必要がなくなる。

【0060】開口絞り56はレーザーダイオード光の中心に配置されるので、光の強度はレーザーダイオード42のp-n接合部、すなわちエミッタと垂直な面と水平な面の双方でほぼ均一である。レーザーダイオード光は半径方向に対称ではないので、p-n接合部に垂直な面での光の輝度は光の中心で最も強く、そこから径方向外側方向に向かって低下していくことに留意されたい。p-n接合部に平行な面でも同様であるが、輝度の低下率は異なる。従って、好ましくは円形の小さい開口を楕円形の、断面積がより大きいレーザーダイオード光の中心に配置することによって、光の楕円形の断面は開口の部分でほぼ円形に修正され、p-n接合部に垂直な面と水平な面の双方での光の強度はほぼ一定になる。開口絞り56によって光学アセンブリの開口の数値は好適に0.05以下まで減少し、単一の集束レンズ62がレーザー光を基準面で集束することが可能になる。

【0061】好ましい実施例では、レーザーダイオード42のエミッタと、開口絞り56との概算距離は約9.7mmないし約9.9mmの範囲である。集束レンズ62の焦点距離は約9.5mmないし9.7mmの範囲である。開口絞り56が長方形である場合は、その寸法は約1mm×2mmである。光の断面は光が開口絞り56を通過する直前で約3.0mm×約9.3mmである。これらの距離と寸法は一例に過ぎないが、それによって光学アセンブリはレーザーダイオード光を修正でき、ノーズ部20から約3インチないし約4インチ離れた基準面で約6ミルないし約12ミルの断面を有するように光を集束することが可能である。有効距離は前述のクローズイン記号を、ノーズ部20から約1インチ離れた位置から基準面までのどの位置にも置くことができ、前述のファー・アウト記号を基準面から約20インチ離れた位置から基準面までのどの位置にも置くことができるようにされる。

【0062】開口絞り56を通過する入射レーザー光の部分は光学アセンブリによってヘッド10内の光軸102に沿って後方にほぼ平坦な走査ミラー66へと向けられ、そこから反射される。走査ミラー66はそこに衝突したレーザー光を光軸104に沿って前方に、上部前壁68上に実装された前向き、レーザー光を透過する窓68を通して記号へと反射する。図9に明らかに示されてい

19

るように、基準面の近傍に代表的な記号100が図示され、これがバーコード記号である場合は、長手方向に沿って互いに間隔を隔てた一連の垂直バーから成っている。参照符号106は記号に対するほぼ円形の、不可視のレーザスポットを示している。図9のレーザスポット106は瞬間的な位置である。何故ならば後述するように、走査ミラー66はトリガスイッチ32によって起動されると、反復的に横方向に往復する振動運動を行い、直線走査において記号の全てのバーを横切って長手方向に入射レーザ光を掃引するからである。図9のレーザスポット106a及び106bは直線走査の瞬間的終端位置を示している。直線走査は全てのバーが掃引されるならば、バーの高さに沿ったどの位置でも行うことができる。直線走査領域の長さは読み取られると予測される最も長い記号の長さよりも長く、好ましい例では、直線走査の領域は基準面において5インチの長さである。

【0063】走査ミラー66は走査装置上に実装され、これは好ましくは、その内容全体が本出願において参照され、その一部を構成している米国特許第4,387,397号明細書に図示され、説明されている形式の高速走査モータ70である。本出願の目的に鑑み、走査モータ70は支持ブラケット74が固定的に取り付けられた出力軸72を有していることを指摘すれば充分であろう。走査ミラー66は支持ブラケット74上に固定的に取り付けられている。高速走査モータ70は所望の任意のサイズのアーク長、代表的には360度だけ、出力軸72を毎秒複数回の振動速度で円周方向を交互に、往復的、かつ反復的に振動せしめようにより駆動される。好ましい実施例では、走査ミラー66と出力軸72は連動して振動し、走査ミラー66は基準面での約32度の角間隔、すなわちアーク長に渡って、又、毎秒20走査、もしくは40振動の速度で、走査ミラー66に衝突する入射レーザダイオード光を反復的に掃引する。

【0064】再度図2を参照すると、反射レーザ光の戻り部分の光強度は、記号100を構成する種々の部分の光反射特性が異なっているので、走査中、記号上で可変である。反射レーザ光の戻り部分はほぼ凹面の、球面集光ミラー76によって集光され、図2に示されているように上部及び下部境界線108, 110によって、又図3に示されているように反対側の境界線112, 114によって境界が定められた円錐形の集光容積内の円錐形の光流である。集光ミラー76は集光された円錐形の光を第2光路に沿って、レーザ光透過素子78を経てセンサ、例えばフォトセンサ80へと光軸に沿ってヘッド内に反射する。フォトセンサ80に向けられる集光された円錐形のレーザ光は上部及び下部境界線118, 120(図2を参照)、及び反対側の境界線122, 124

(図3を参照)によって境界が定められる。好ましくはフォトダイオードであるフォトセンサ80は、直線走査領域に沿って、好ましくはその領域を越えて延びる視野

20

に渡って、集光されたレーザ光の可変輝度を検出し、検出された可変光強度を示すアナログ電気信号を発生する。

【0065】再度図9を参照すると、参照符号126は記号100に対する瞬間的な集光ゾーンを示し、そこから瞬間的なレーザスポット106が反射する。言い換えると、フォトセンサ80は、レーザスポット106が記号100に衝突すると集光ゾーン126を見る。集光ミラー76が支持ブラケット74上に実装され、走査ミラー70がトリガスイッチ32によって起動されると、集光ミラー76は往復的、かつ反復的に横方向に振動し、直線走査領域内の記号を横切ってフォトダイオードの長手方向の視野を掃引する。集光ゾーン126a, 126bは視野の直線走査の瞬間的終端位置を示す。

【0066】走査ミラー66と集光ミラー76は、好ましい実施例では一体構造であり、図8に示すように光透過性の材料、好ましくはガラス製の平凸レンズ82に光反射層もしくは被覆を施したものである。平凸レンズ82は第1光反射層が被覆された部分に第1のほぼ平坦な外表面を有していて、これが平坦な走査ミラー66を形成し、又第2光反射層が被覆された部分に第2のほぼ球形の第2外表面を有していて、これがいわゆる「第2表面球面鏡」のような凹面集光ミラー76を形成している。

【0067】走査ミラー66は離散型の、正面が表の、銀めっきされた凹面鏡に適切な位置と角度で所定位置に接着、又は成形された離散型の、小型平面鏡でもよい。以下に説明するように、凹面集光ミラー76はレーザ光の戻り部分を集光し、これをフォトダイオード80上で集束する機能を果たすだけでなく、照準光をヘッド外部に向け、そこで集束する機能も果たす。

【0068】ヘッド内には一対の、又はそれ以上のプリント配線基板84, 86が実装され、その上に種々の副次的電気回路が実装されている。例えば、基板84上に部品81, 82, 83を有する信号処理装置はセンサ80によって発生されたアナログ電気信号を処理し、デジタル化されたビデオ信号を生成するように動作する。記号を記述するデータはビデオ信号から導出することができる。この目的のための適当な信号処理装置は米国特許第4,251,798号明細書に記載されている。基板86上の部品87, 89は走査モータ70用の駆動回路を構成し、この目的のための適当なモータ駆動回路は米国特許第4,387,297号明細書に記載されている。レーザダイオード42とセンサ80とが実装されている基板48上の部品93は入力電圧をレーザダイオード42を付勢するのに適した電圧へと変換するための電圧変換器である。この電圧変換器の詳細については、例えば米国特許第4,251,798号明細書及び同4,387,297号明細書を参照されたい。

【0069】デジタル化されたビデオ信号はボディ部

21

14上に設けられたソケット88と、ハンドル部12上に設けられた適合プラグ90とから成る電氣的結合により接続される。プラグ90はハンドル部12がボディ部14に装着されると自動的に電気機械的にソケット88と適合する。ハンドル部12には更に一对の回路基板92, 94 (図1を参照) が取り付けられ、その上に種々の部品が実装されている。例えば、部品95, 97から成るデコード/制御装置は、デジタル化されたビデオ信号をデジタル化された復号信号へとデコードする機能を果たし、この復号信号からソフトウェア制御プログラムに従って記号を記述する所望のデータが得られる。デコード/制御装置は制御プログラムを保持するPROMと、一時的にデータを記憶するRAMと、PROM及びRAMを制御する制御用マイクロプロセッサとを備えている。デコード/制御装置は記号の復号が良好に達成されるとその旨を判定し、更に記号が良好に復号されると記号の読み取りを終了する。読み取りの開始はトリガスイッチ32を押すことによって行われる。デコード/制御装置は更に、トリガスイッチ32によって始動されるヘッド内の起動部品を制御し、同様に例えば制御信号をパイロットランプ96に送ってランプを点灯させることによってユーザーに対して読み取りが自動的に終了したことを報知するための制御回路も備えている。

【0070】デコードされた信号は一実施例では、ケーブル46内の信号導体を介して遠隔地のホストコンピュータ258へと伝送され、このホストコンピュータ258は基本的に大規模データベースとして機能し、復号された信号を記憶し、場合によっては復号された信号に関する情報を提供する。例えば、ホストコンピュータ258は復号された記号によって識別される物体に対応する小売り価格情報を提供することができる。

【0071】別の実施例では、例えば部品95のようなローカルデータ記憶装置がハンドル12部に実装され、読み取られた複数の復号された信号を記憶する。記憶された復号信号は遠隔地のホストコンピュータへとアップロードされることができる。ローカルデータ記憶装置を備えることによって、記号の読み取り中にケーブル46を使用する必要がなくなり、このことはヘッド10をできるだけ自由に操作する上で極めて望ましい。

【0072】前述したように、ハンドル部12はボディ部14に交換可能に装着できる複数のハンドルのセットの一つでよい。一実施例では、ハンドル部12は空のままにされ、この場合はビデオ信号は遠隔地のデコード/制御装置でデコードされるためにケーブル46を介して伝送される。別の実施例では、デコード/制御装置だけをハンドル部12に実装してもよく、この場合はデコードされた信号は遠隔地のホストコンピュータに記憶するためにケーブル46を介して伝送される。更に別の実施例では、デコード/制御装置とローカルデータ記憶装置をハンドル部12内に収納することができ、この場合は

22

複数の読み取りによって復号された、記憶された信号は遠隔地のホストコンピュータにアップロードすることができる。ケーブル46は記憶された信号をアップロードするためだけに接続されている。

【0073】あるいは、着脱可能なハンドルのセットを備えるのではなく、単一のハンドルを着脱不能にヘッドに固定することも可能であり、この場合は、取り外し可能なハンドル端128を取り外し、交換することによって、単一のハンドル内に必要に応じて備えられる取り外し可能な回路基板92, 94上に異なる部品が実装される。

【0074】レーザダイオード42及び電力を必要とするヘッド10内の種々の部品に給電するために、電圧信号がケーブル46内の電力導線を介して伝送され、入力電圧信号を必要な電圧値へと変換するために部品93のような変換器を使用することができる。記号の読み取り中にケーブル46が使用されない実施例では、再充電可能なバッテリーパックアセンブリ44 (図7を参照) がハンドル部12の底部に着脱自在にスナップ式に装着される。

【0075】更に本発明に従って、ヘッド内には照準光機構が実装され、特に記号に入射し、記号から反射するレーザ光がユーザーに視覚的に容易に認識できないような前述の状況では、交代で読み取られる各記号をユーザーが目視して探索し、そこにヘッドの照準を合わせることを援助するようにされている。照準光機構はヘッド内に実装され、トリガスイッチ32に作動的に接続された起動可能な照準光源130、例えば可視光発光ダイオード(LED)、白熱白色光源、キセノンせん光管等を備えている。トリガスイッチ32によって直接的に、又はデコード/制御装置によって間接的に起動されると、照準光源130は発散する照準光を伝播し、発生する。この光はユーザーに見えやすく、その波長は約6600オングストロームであるので、照準光の色はほぼ赤であり、記号が位置している環境の周囲の白色光と対比される。

【0076】照準機構は更に照準光を照準光経路に沿って照準光源から基準面及び各記号へと向け、それぞれの記号の少なくとも一部を可視的に照射するためにもヘッド10内に実装されている。更に詳細に説明すると、図2及び図3に最も明解に図示されているように、照準灯(LED)130はほぼ円錐形の照準光を光学素子78へと向けるために傾斜付きの支持部132上に取り付けられている。円錐形の照準光は光学素子78へと至る途中で、上部及び下部の境界線134, 136 (図2を参照) 及び反対側の境界線138, 140 (図3を参照) によって境界付けされている。前述したように、光学素子78によって集光されたレーザ光がフォトセンサ80を通過することを可能にし、周囲光のノイズがフォトセンサ80に達することをフィルタリングして防止する。

23

光学素子78は更に光学素子に衝突する照準光を反射する。光学素子78は実際にはいわゆるコールドミラーであり、これは照準光の波長範囲の光は反射するが、レーザ光の範囲の波長の光は透過せしめる。照準光は集光ミラー（凹面鏡）76とフォトセンサ80との間に集光されたレーザ光の光軸116とほぼ同一直線上の光軸に沿ってコールドミラー78から反射され、凹面鏡76に衝突する。この凹面鏡76は照準光を集光し、凹面鏡76と記号100との間に集光されたレーザ光の同じ光軸とほぼ同一直線上の光軸に沿って照準光を反射する機能を果たす。照準光の集束ミラーとして機能する凹面鏡76はヘッド10のノーズ部20から約8インチないし10インチの間隔を隔てた位置で、照準光を約1/2インチの円形スポットサイズまで集束する。ヘッド10の外部に位置する照準光の光路部分はヘッド外部に位置する集光されたレーザ光の光路部分と一致するので、照準光によって照射された、すなわち目視できるようにされた記号の部分から反射する、視覚的に容易に認識できないレーザ光をフォトセンサ80が見るということができる。別の変更例では、コールドミラーを第1光路に配置し、照準光をコールドミラーに向け、照準光の光軸が、出力される入射レーザ光の光軸と一致するようにすることによって、照準光を出力される入射レーザ光と一致するように記号に向けるようにしてもよい。

【0077】図10に示すように、照準用のLED130は第1の静的な単一光による照準の実施例では、ヘッド内の照準光光路に固定的に配置された固定的な光学素子（例えば集束レンズ）142に対して相対的に配置することができる。集束レンズ142は照準光をそれぞれの記号100に集束し、そこに光を向けて、視野内で記号上にスポット領域150（図11を参照）を照明する機能を果たす。スポット領域150は記号の中心近くに位置して円形であり、走査前の記号の探索中、及び記号読み取りの走査中の双方に照明されることが好ましい。図10に示す静的な単一光による照準の実施例によって、クローズ・イン記号と、ファー・アウト記号の双方を探索し、目視することができ、ファー・アウト記号はヘッドからの距離が遠いので、より低い輝度でしか照明されないが、それでもユーザーは目視することができる。しかし、前述したように、固定的なスポット領域150は記号を横切って走査を追跡するという点ではさしたる助けにならない。

【0078】次に、図12に示すように、第2の静的な一対の光照準の実施例をみると、照準用LED130a、130bが固定された集束レンズ142に対して角度をもって配置されており、集束レンズ142はLED130a、130bの双方の照準光を同じ各々の記号へと向け、これらの記号上に視野内にあり、視野に沿って互いに直線的な間隔を隔てた一対のスポット領域152、154を目視で

24

きるように照明する機能を果たす。スポット領域152、154と走査領域の終端近くの円形であり、各々の記号の走査前及び走査中に、記号の読み取りの前と読み取り中の双方で記号を探索し、かつ追跡できるように照射されることが好ましい。図12に示す静的な一対の光による照準の実施例によって、クローズ・イン記号と、ファー・アウト記号の双方を探索し、目視することができ、ファー・アウト記号はヘッドからの距離が遠いので、より低い輝度でしか照明されないが、それでもユーザーは目視することができる。前述したように、一対の固定的なスポット152、154は記号を横切って走査を追跡するという点で有効な援助になる。

【0079】次に図11を参照しつつ、第3の動的な単一の光による照準の実施例を説明する。この場合は、レンズ142をヘッド内に固定的に実装するのではなく、レンズ142を走査／集光／集束部品に関して前述した方法で振動させて、各々の記号を横切って照準光を掃引し、記号上に視野に沿って延びる線領域156（図13を参照のこと）を照射する。線領域156は各々の記号の読み取り中に記号を追跡するために走査中に照射される。クローズ・イン記号は走査が毎秒40走査以上の速度で行われる場合でも良好に照明される。しかし、ファー・アウト記号の場合は、ヘッドからの間隔が大きく、走査速度がより速いので線領域156は見えにくい。

【0080】図1～図6に戻ると、トリガスイッチ32によって種々の位置、もしくは状態で起動される静的／動的な組合せの照準機構が図示されている。図2では、トリガスイッチ32はオフ状態にあり、この場合はヘッド10内の全ての起動可能な部品が一対の電気スイッチ58、160が回路基板84の下側に実装されている。電気スイッチ58、160は各々ばね付勢された接点もしくはボタン162、164を有しており、これはオフ状態ではスイッチの外側に延び、レバー166の対向端の領域に担持されている。前記レバー166はトリガスイッチ32の後延長部170上のピボット軸168の中心とは逸れた位置でピボット運動するようにされている。

【0081】トリガスイッチ32が図5に示すように最初に第1の初期範囲まで押されると、レバー166はボタン162だけを押し下し、押されたスイッチ158は第1動作状態になり、そこでトリガスイッチ32は照準灯130を起動し、その照準光はコールドミラー78から後方に反射し、集束ミラー76から記号へと前方に反射せしめられる。第1の動作状態で、トリガスイッチ32は集光ミラー76を所定の固定位置に置いている。固定的な集光ミラー76はユーザーが記号の読み取り前に記号を探索することを援助するため、走査の前に照準光を記号に向け、図11の中心スポット領域150と同一の視野内のスポット領域を目視できるように記号上に照射する。集光ミラー76の固定的な位置決めは走査モータ

25

70の直流巻線を付勢して、その上に実装された出力軸と集光ミラー76とが中心の基準位置に角回転されるようにすることによって好適に達成される。

【0082】その後、トリガスイッチ32が図6に示す第2のより大きい範囲まで押されると、レバー166はボタン162だけではなくボタン164をも押圧するので、第2の動作状態になる。第2の動作状態では、トリガスイッチ32はヘッド10内の残りの起動可能な部品の全てを、例えばレーザダイオード42、集光ミラー76を振動せしめる走査モータ70、フォトダイオード80、信号処理回路及びヘッド内のその他の回路を起動して、記号の読み取りを開始する。集光ミラー76は固定的ではなく振動せしめられるので、照準光は記号を横切って動的に掃引され、図13の線領域156と同一の、視野に沿って延びる線領域を目視できるように照明する。従って、走査中にユーザーが記号の読み取り中に記号を追跡することが援助される。このような記号のトラッキングによってクローズ・イン記号の場合は極めて明瞭に目視できるが、ファー・アウト記号の場合はそれほどでもない。

【0083】ヘッド10内の部品の前述の連続的な起動は組込み式の連続接点を有する単一の2極スイッチによっても行うことができる。

【0084】図1に戻ると、ヘッド内の種々の部品の多くは正面の衝撃遮断部材172によって緩衝されるように実装されていることが分かる。この遮断部材の上に回路基板48と、その上の全ての部品が支持され、又、後部衝撃遮断部材174も設けられ、この遮断部材の上には走査モータ70と照準灯130とが支持された支持板176が担持されている。光そらせ板178はボディ部の内部を仕切り、漂遊周囲光がフォトセンサ80に達することを防止するコールドミラー78の機能を援助する。

【0085】図2のレーザ走査ヘッドは出力される入射レーザ光と、センサの視野とが走査される戻り反射形の走査ヘッドである。なお、本実施例は、これに限定されるものではなく、他の変形例も適用できることは言うまでもない。例えば、視野が走査されない間に、出力される入射レーザ光がヘッド内の一つの窓を通して記号に向けられ、記号を横切って掃引され、戻りレーザ光はヘッド内の別の窓を通して集光される形式や、更に、出力される入射光を視野の走査中に記号に向けるが、記号を横切る掃引はなされない形式も可能である。

【0086】図面に示したハウジングの代わりに、美観、使用環境、サイズ、電子及び機械部品の選定と配置、ハウジング内外の必要な緩衝等を考慮して多様なハウジングの形式を用いることができる。

【0087】本発明のレーザ走査ヘッドは携帯用である必要はなく、デスクトップ型の自立型ワークステーションでもよく、この場合は記号は好ましくは出てゆく入射

26

レーザ光がそこを通して向けられる頭上窓、もしくはポートの下ワークステーションを通過する。ワークステーション自体は固定されているが、少なくとも記号の走査中は、記号はワークステーションに対して相対的に移動可能であり、出力光と位置合わせされなければならず、この目的のため本実施例の照準光機構は特に有利である。

【0088】本発明のレーザ走査ヘッドは1インチないし6インチ、1インチないし12インチ及び1インチないし20インチのそれぞれの範囲の概略の有効距離範囲内で高密度、中程度の密度及び低密度のバーコード記号をそれぞれ読み取ることが可能である。ここで述べる高密度、中程度の密度及び低密度のバーコード記号とはそれぞれの最小幅が7.5ミル、15〜20ミル及び30〜40ミルであるバー及びスペースを有する記号のことである。好ましい実施例では、周知の密度の記号について、基準面の位置はその記号の最大有効距離に合わせて最適化することができる。ユーザーがヘッドを記号に照準合わせすることを援助するため、前述した実施例の照準光機構に加えて、その他の手段を備えてもよい。例えば、ハウジングの上部に形成され、第1又は第2光路に沿って延びる突起した覗き装置をユーザーが覗く構成が可能である。覗き窓を有する観察ポートをヘッド上に設け、ユーザーが覗き窓を覗くことによって窓の中で記号を探索できるようにしてもよい。記号を発見するために音響測距装置を用いることもできる。この測距装置は音響信号を発し、反響信号を検出して、この検出に応答して音響表示器を起動する。音響表示器は音を発し、又は一連の音もしくは音響信号の速度を変えることによって、記号が発見されたことをユーザーに報知する。

【0089】本発明の別の側面では、前述の記号上の照準光スポットを、例えばスポットを見やすくするため、又は照準光源が消費する平均電力を節減するために点滅させることが望ましい場合がある。このような点滅灯のスポットは電氣的、機械的装置の双方又は一方で実施することができる。

【0090】図14は図2と同タイプのレーザ走査ヘッドの好ましい実施例を示している。簡略にするため、図14の同一の部品には図2の対応する部品と同一の参照番号に' (カンマ) 符号を付してある。

【0091】図2と図14との相違に関しては、図14のヘッド10' の一つの重要な相違点は、ボディ部14' が2つのハウジング部分、すなわち上部ハウジング180と下部ハウジング182とから成り、これらは好ましくはスナップはめ込み式で互いに組立てられていることである。下部ハウジング182は着色された合成プラスチック材料のような遮光の不透明材料から成っているが、上部ハウジング180は光透過性の透明な合成プラスチック製である。出力光と入力光はいずれも透明な上部ハウジング180を通過できるので、窓領域186



27

と表示領域188を除いて、遮光材料のカバー184が透明な上部ハウジング180の外表面全体を覆っている。カバー184は射出成形された熱硬化性のゴム状材料から成り、その内表面は上部ハウジング180の外表面と密接に適合して、上部ハウジングの外表面全体と密着し、外表面に摩擦的に保持されている。ピッタリと適合するカバーは実際に窓領域186と表示領域188を除いて透明な上部ハウジング188の全ての部分を遮蔽し、出力光と入力光がそこを通過することを防止している。

【0092】このように、従来型のヘッドのようにヘッドの所定位置に離散型の窓を別個に接着したり、装着したりする必要がなくなる。カバーされない窓領域186は出力光と入力光の双方のための窓として機能する。カバーされない窓領域186は勿論上部ハウジング180の残りの部分と一体構造であり、従って従来型のように窓が取付部から外れ、ほこりや湿気やその他の汚染物によって覆われて、ヘッド内の光学及び電気部品の適切な動作が妨害される危険は無くなる。

【0093】更に、表示領域188はカバー184で覆われていないので、表示ランプ96'からの光は上記の領域を通して輝くことができる。更に従来型のように表示ランプ96'の領域に別個の窓を取り付ける必要がなくなったので、ヘッド内部を極めて有効に密封することにも役立つ。

【0094】ゴム状のカバーは厚く、緩衝作用があり、弾力的で、ヘッドの緩衝手段となることが好ましい。更に図14から、カバーは上部と下部のハウジング180、182の間の接合部に下部曲がりフランジを有しており、これが極めて有効なガスケット状密封手段になっていることが分かる。

【0095】図2と図14の実施例の更に別の相違点は、トリガスイッチ32'の部分に密封用隔壁190を設けたことである。密封用隔壁190は中心にアクチュエータ192を有しており、その一つの表面はスイッチ160'のボタン164'と接触している。アクチュエータ192の反対側の表面はトリガスイッチ32'の表示ランプ部194と接触している。動作に際して、トリガスイッチ32'が手動的に押されると、表示ランプ部194はアクチュエータ192を強制的にボタン164'と接触させ、スイッチ160'を起動せしめる。この動作中、絞り190はトリガスイッチの領域のヘッド内部を外部から遮蔽し、それによって従来型の場合ならば自由に侵入してくることがあったほこりや湿気などの汚染物の別の侵入口が閉鎖される。

【0096】図2と図14の実施例の更に別の相違点は、レーザダイオード、光学アセンブリ、照準光源及び走査モータのモータ部が全て光学架台200とよばれる共通の担持部分内に実装されていることである。架台200は上部202と下部204とを有し、これらは次の

28

ように組立てられている。架台の正面端では上部202の突起部206が下部204に設けられた管路内に形成された溝208を通り、かつ溝の背後でスナップ式に係合している。架台200の背部では、ねじ付きの留め金具210が下部204の隙間穴を通り、上部202に形成されたねじ山付きの穴とねじ式に係合する。正面の緩衝部材172'はハウジングの正面と架台200の正面の間に配置され、背部の緩衝部材174'は架台200の背部とヘッド背部に設けられた内側に延びる仕切り部175、177との間に配置されている。

【0097】更に別の相違点はプリント配線基板86'をプリント配線基板84'の上方に実装せず、前記の仕切り部175、177とボディ部14'の後壁との間に形成された後方に延びる仕切り部212内に実装していることである。

【0098】その他の相違点はハンドルはめ込み部128'の内端部に形成された環状溝内に実装されたオーリングの密封部材を設けたことである。前述の部材の各々、及びそのうちの2つ又はそれ以上の組合せによって前述の構造とは異なる形式の用途に有用に応用できることは言うまでもない。

【0099】図15は光学システムの更に別の好ましい実施例を示している。図15の光学システムは図2及び図14の形式の走査ヘッド、又は図16に示した形式の走査ヘッドに組み込むことができる。

【0100】図15の光学システムはレーザ光源216を備えている。レーザ光源216は前述のように可視的な、又は視覚的に容易に認識できない光を発するヘリウムネオンレーザ管又はレーザダイオードを備えている。レーザ光源216には更に、前述のようにレーザ光を形成する照準光学素子を備えることができる。

【0101】図15の光学システムは更に反射ミラー218を備えている。図15に示すように、反射ミラー218は凹面集光ミラー220に固定することができる。あるいは、反射ミラー218は凹面集光ミラー220と静止的關係に固定されていれば、走査ヘッド内の支持部材に実装してもよい。いずれにせよ、反射ミラー218は入射レーザ光を以下に述べるように走査ミラー232へと向けるように適当な角度をもって実装されている。

【0102】凹面集光ミラー220は支持ブラケット222に取り付けられている。レーザ光源216は第1光路224に沿ってコヒーレントな照準レーザ光を反射ミラー218に向けて発光する。前述のように、入射レーザ光はレーザ光源216から第1光路に沿ってマーク226へと進行する。この第1光路は図15では矢印付きの実線で示されている。入射レーザ光はマーク226で反射し、そこでレーザ光は図15で点線のセットで示した第2光路230に沿って光検出器のような検出器228へと戻る。

【0103】軽量の、可動走査ミラー232は第1光路

29

で入射レーザ光を受け、このレーザ光をマーク226へと反射する。走査ミラー232は更にマーク226から反射した第2光路に沿った反射レーザ光を受け、この反射レーザ光を凹面集光ミラー220へと反射する。凹面集光ミラー220は球面の凹面鏡であることが好ましい。凹面集光ミラー220は走査ミラー232からの反射レーザ光を受け、この反射レーザ光を検出器228上で集束する。

【0104】走査ミラー232は走査モータ（図示せず）の軸234上に実装されている。走査ミラー232は矢印236で示すように軸238を中心に、毎秒複数回、代表的には毎秒40走査の速度で往復振動することが好ましい。走査ミラー232のこのような往復振動によって、レーザ光がマーク226上を双方向に走査することができる。軸234は走査ミラー232を単に回転させ、レーザ光がマーク226上を一方方向で走査するようにしてもよい。

【0105】図16は一つの形式の走査ヘッドに実装される前述の種々の部品を示している。レーザ光源216は第1光路224に沿ってコヒーレントな照準光を発する。この光は反射ミラー218に当たり、これが光を走査ミラー232に反射する。走査ミラー232は走査光を発し、この走査光をマーク226へと向ける（図15）。マーク226は、輝度に変化している前記光を再度走査ミラー232へと反射する。走査ミラー230は光を凹面集光ミラー220へと反射し、この集光ミラーが光を光検出器228へと反射する。光検出器228は光の変化する輝度を検出してアナログ電気信号を発生し、走査ヘッドは通常の方法でこの信号を処理する。

【0106】図16に示すように、走査ヘッドは電源コードもしくは信号コードと完全に独立して動作することができる。このように、バッテリーパック（図示せず）が走査ヘッド内の種々の部品の全てに電力を供給する。走査ヘッドは更に、ホストコンピュータに伝送して更に処理される無線周波数（RF）信号も発生する。走査ヘッドは更に走査ヘッドの種々の機構を制御するためホストコンピュータからの伝送を受信する受信器を備えることもできる。

【0107】上記実施例では、携帯用のレーザダイオード走査ヘッドに適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、例えばデスクトップ型のワークステーション等の自立形装置に適合させて適用できることは言うまでもない。

【0108】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、ユーザーが容易に照準合わせができるようになり、半導体レーザダイオードからのユーザーが視覚的に容易に認識できないレーザ光であっても、照準合わせが簡単になり、読み取り効率および読み取り時間が短縮できる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による携帯式レーザダイオード走査ヘッドの正面図である。

【図2】図1の2-2線に沿った拡大断面図である。

【図3】図2の3-3線に沿った断面図である。

【図4】図2の4-4線に沿った拡大断面図である。

【図5】トリガスイッチアセンブリの第1の動作状態を示す拡大詳細図である。

【図6】トリガスイッチアセンブリの第2の動作状態を示す拡大詳細図である。

【図7】図1のヘッドの、着脱自在のバッテリーパック付属品の構成図である。

【図8】図1の8-8線に沿った一体の走査／集光／集束ミラー部品の拡大断面図である。

【図9】レーザ光がそこに衝突し、又、そこから反射する記号及びその一部の拡大図である。

【図10】静的な単一の照準光機構の略示図である。

【図11】静的な単一の、又は一対の照準光機構によって照射された記号及びその一部の拡大図である。

【図12】静的な一対の照準光機構の略示図である。

【図13】動的な単一の照準光機構によって照射された記号及びその一部の拡大図である。

【図14】本発明の他の好ましい実施例を示す図である。

【図15】本発明に有用である別の光学アセンブリの略示図である。

【図16】図15の光学アセンブリの配置を示すレーザ走査ヘッドの略示図である。

【符号の説明】

- |         |          |
|---------|----------|
| 10      | レーザ走査ヘッド |
| 12      | ハンドル部    |
| 14      | ボディ部     |
| 20      | ノーズ部     |
| 32      | トリガスイッチ  |
| 36      | ネック部     |
| 42      | レーザダイオード |
| 56      | 開口絞り     |
| 58, 160 | 電気スイッチ   |
| 62      | 集束レンズ    |
| 64      | コイルばね    |
| 66      | 走査ミラー    |
| 74      | 支持ブラケット  |
| 76      | 集光ミラー    |
| 80      | フォトセンサ   |
| 100     | 記号       |
| 130     | 照準光源     |
| 216     | レーザ光源    |
| 218     | 反射ミラー    |
| 220     | 凹面集光ミラー  |
| 224     | 第1光路     |

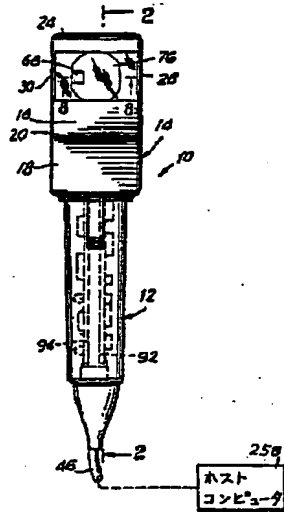
31

32

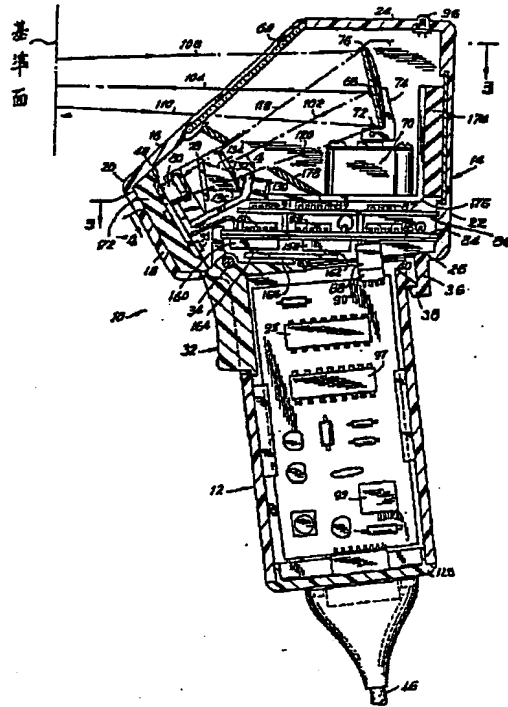
226 マーク  
228 光検出器  
230 第2光路

232 走査ミラー  
234 軸  
258 ホストコンピュータ

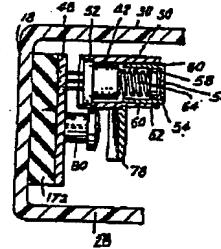
【図1】



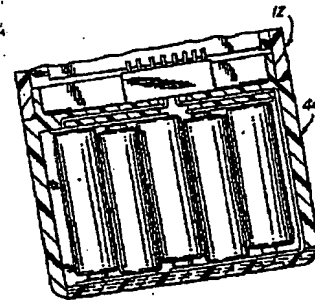
【図2】



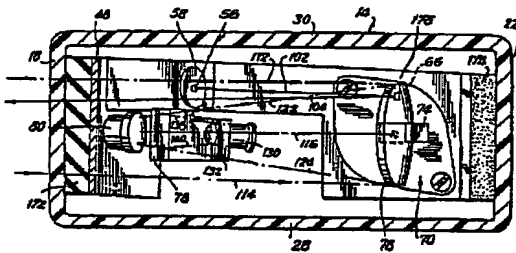
【図4】



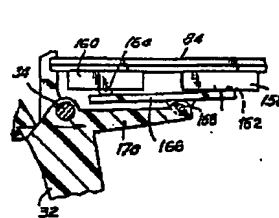
【図7】



【図3】



【図5】

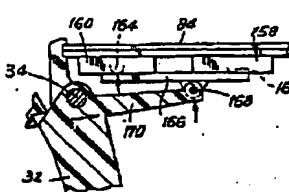


【図8】

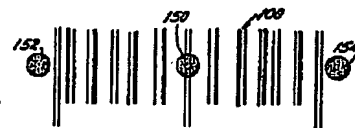
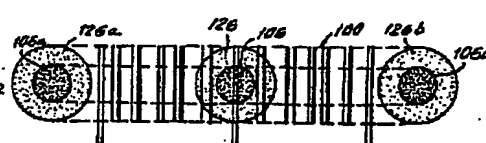


【図10】

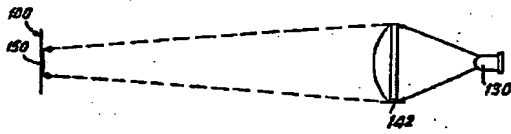
【図6】



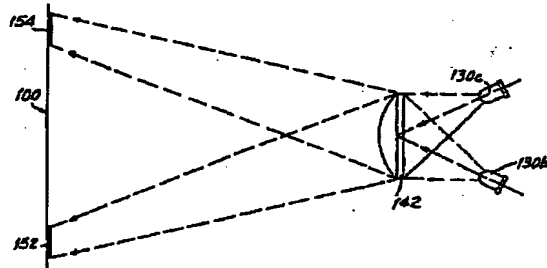
【図9】



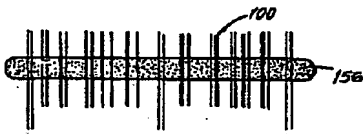
【図11】



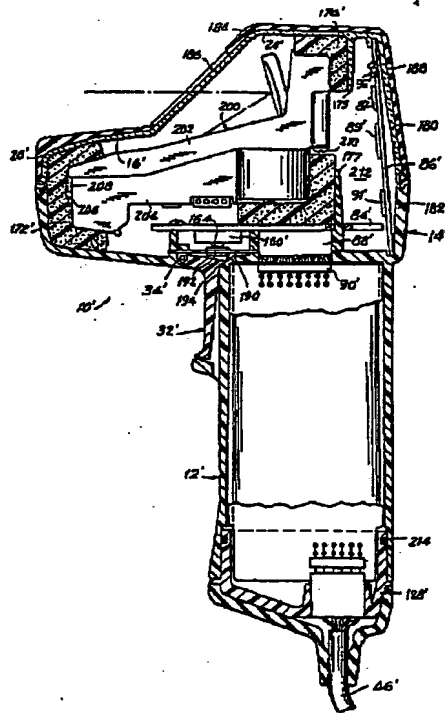
【図12】



【図13】

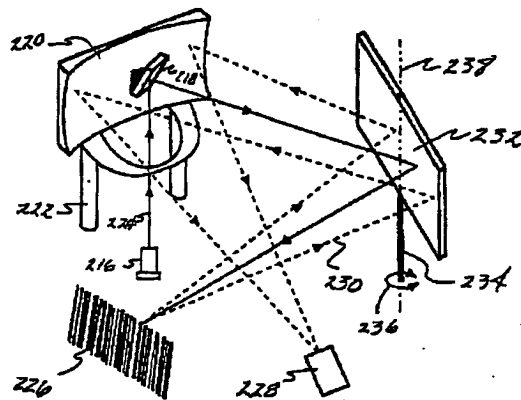


【図14】



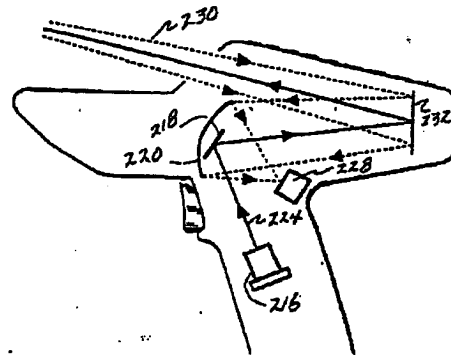
35

【図15】



36

【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 マーク ジェイ クリシューパー  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11788  
 ハウボージ カールトン レーン 26

(72)発明者 ボリス メトリッキー  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11790  
 ストニー ブルック ミルストリーム  
 レーン 18

(72)発明者 エドワード バークン  
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11720  
 サウス シトーケット リン ストリー  
 ト 8

